

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะ (1) วิเคราะห์หาดัชนีสเปคตรัมที่เหมาะสมในการประเมินการเก็บกักคาร์บอนของแปลงยางพาราในประเทศไทย โดยการเชื่อมโยงระหว่างปริมาณการตรึงคาร์บอนของแปลงยางพาราที่ตรวจวัดได้จากพื้นที่ปลูกยางพาราทั้ง 3 พื้นที่ (แปลงยางพาราจังหวัดฉะเชิงเทรา บึงกาฬ และ นครศรีธรรมราช) กับข้อมูลสำรวจระยะไกล (จากดาวเทียม Modis และ Sentinel-2) (2) เปรียบเทียบการประเมินการเก็บกักคาร์บอนระหว่างวิธีการประเมินจากการเปลี่ยนแปลงของชีวมวลในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (carbon stock) และ การตรวจวัดฟลักซ์ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เคลื่อนที่ขึ้นไปยังบรรยากาศและเคลื่อนลงมาจากบรรยากาศเหนือพื้นที่ปลูกพืชที่ศึกษา (Eddy covariance technique) และ (3) เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา อันได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความเข้มแสงสะสม และปริมาณฝนที่มีผลกระทบต่อปริมาณการตรึงคาร์บอนของแปลงยางพารา และการเปรียบเทียบปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้ยางพารา จำนวน 10 สายพันธุ์

ผลการวิจัย พบว่า ดัชนีสเปคตรัมที่ประเมินได้จากดาวเทียม Sentinel-2 สามารถอธิบายความแปรปรวนของปริมาณการตรึงคาร์บอนของแปลงยางพาราได้ดีกว่าดัชนีที่ประเมินได้จากดาวเทียม Modis ดัชนีสเปคตรัมที่เหมาะสมในการประเมินปริมาณการตรึงคาร์บอนของแปลงยางพาราทั้ง 3 จังหวัด ได้แก่ TSAVI ส่วนดัชนีสเปคตรัมที่เหมาะสมในการประเมินปริมาณการตรึงคาร์บอนของแปลงยางพาราจังหวัดฉะเชิงเทรา บึงกาฬ และนครศรีธรรมราช ได้แก่ TSAVI, EVI และ REIP ตามลำดับ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการเปลี่ยนแปลงของมวลคาร์บอนในช่วงระยะเวลา 1 ปี (ΔC) และปริมาณการตรึงคาร์บอนของแปลงยางพาราในระยะเวลา 1 ปี (NEE_{year}) พบว่า ค่า NEE_{year} สามารถอธิบายความแปรปรวนของค่า ΔC ได้ 36.24% ($P < 0.05$) นอกจากนี้ยังสามารถประเมินค่า ΔC โดยใช้อายุยางพารา ($r^2 = 0.7152$, $P < 0.05$) หรือใช้ค่าเฉลี่ยดัชนี fAPAR ($r^2 = 0.7211$, $P < 0.05$) และ GPP ($r^2 = 0.7292$, $P < 0.05$) ที่ประเมินมาจากดาวเทียม Modis สำหรับการประเมินปริมาณการตรึงคาร์บอนของแปลงยางพาราสะสมในระยะเวลา 1 ปี (NEE_{year}) นั้น สามารถใช้ค่าเฉลี่ยดัชนี LAI2 ($r^2 = 0.8585$, $P < 0.05$) และ NDRE ($r^2 = 0.9023$, $P < 0.01$) ที่ประเมินมาจากดาวเทียม Sentinel-2

จุลภูมิอากาศของระบบนิเวศยางพารา อันได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความเข้มแสง และปริมาณฝน มีสหสัมพันธ์ในทางลบ (Negative correlation) กับปริมาณการตรึงคาร์บอนของแปลงยางพาราทั้ง 3 แห่ง แต่พบว่า ปริมาณฝน มีสหสัมพันธ์ในทางบวก (Positive correlation) กับปริมาณการตรึงคาร์บอนของแปลงยางพารา แต่ปรากฏในแปลงยางพาราที่ฉะเชิงเทรา และบึงกาฬ

ปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้ยางพารา จำนวน 10 สายพันธุ์ พบว่า พันธุ์ PR 305 มีปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้มากที่สุด คือ 43.96% สายพันธุ์ยางพาราที่มีปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ RRIC 110, PB 310, RRIM 600, PR235, BPM 24, RRIT 226, PB 260, GI 1 และ PB 255 ตามลำดับ และมีปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้ เท่ากับ 43.70, 43.64, 43.52, 43.50, 43.00, 42.98, 42.79, 42.60 และ 42.40% ตามลำดับ

คำสำคัญ: ยางพารา, ดัชนีสเปคตรัม, การเก็บกักคาร์บอน, เทคนิค Eddy covariance, ฟลักซ์ของคาร์บอน, ชีวมวล

ABSTRACT

This research project aims to (1) analyze the suitable spectral index to assess the carbon sequestration of rubber plantation in Thailand. By linking the net ecosystem exchange (NEE) or net carbon fixation by rubber photosynthesis that was measured from the three-rubber plantation (Chachoengsao, Buengkan and Nakhon Si Thammarat province) with remote sensing data (from Modis and Sentinel-2). (2) The method that was used to estimate greenhouse gas flux, estimation of net change in C stock and carbon flux rate to and from the atmosphere (Eddy covariance technique). and (3) to determine meteorological factors, air temperature (T_{air}), cumulative light intensity (PAR), and rainfall that affects the NEE of the rubber plantation. And a comparison of the carbon content in rubber wood of 10 rubber clones.

The results showed that the spectral indices assessed by Sentinel-2 were more able to explain the variability of NEE than the index assessed by the Modis. The suitable spectral index for NEE assessment of the 3-rubber plantation was TSAVI, while the spectral index suitable for assessing the NEE of the rubber plantation in Chachoengsao, Bueng Kan and Nakhon Si Thammarat provinces were TSAVI, EVI, and REIP, respectively.

Analysis of the relationship between carbon stock (ΔC) and annual NEE (NEE_{year}) found that NEE_{year} was 36.24% to explain the variance of ΔC ($P < 0.05$), NEE_{year} is unsuitable to be used to estimate ΔC . But ΔC can be estimated by using the rubber age ($r^2 = 0.7152$, $P < 0.05$) or the annual mean of indices that were assessed by Modis data, fAPAR ($r^2 = 0.7211$, $P < 0.05$) and GPP ($r^2 = 0.7292$, $P < 0.05$). For the annual NEE assessment (NEE_{year}) can use the annual mean of indices that were assessed by Sentinel-2 data, LAI2 ($r^2 = 0.8585$, $P < 0.05$) and NDRE ($r^2 = 0.9023$, $P < 0.05$).

Correlation analysis between NEE and meteorological data such as air temperature (T_{air}), cumulative light intensity (PAR), and rainfall. The result showed that NEE was negatively correlated with T_{air} and PAR in the 3-rubber plantation. While NEE was positively correlated with rainfall, only in Chachoengsao and Bueng Kan province)

The carbon content of rubber wood, 10-rubber clone, was found that PR 305 had the highest carbon content, 43.96%. The second highest carbon content was RRIC 110 and followed by PB 310, RRIM 600, PR235, BPM. 24, RRIT 226, PB 260, GI 1, and PB 255, respectively. The carbon content of the 9-rubber clone were 43.70, 43.64, 43.52, 43.50, 43.00, 42.98, 42.79, 42.60 and 42.40%, respectively ($P < 0.05$).

Keywords: *Rubber, spectral index, carbon stock, Eddy covariance technique, carbon flux, biomass*